

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-282251

(43)Date of publication of application : 10.10.2000

(51)Int.Cl.

C23C 22/36  
B05D 7/14  
B05D 7/24  
B21D 53/26  
B60B 3/00  
C23C 22/82

(21)Application number : 11-034448

(71)Applicant : TOPY IND LTD  
NIPPON PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1999

(72)Inventor : SHIMIZU TORU  
SATO TAKAYUKI  
OGURI TATSUYA  
MAETSUJI KEIJI  
NOBE KAZUO

(30)Priority

Priority number : 11015167 Priority date : 25.01.1999 Priority country : JP

## (54) COATING METHOD FOR ALUMINUM BASE MATERIAL AND ALUMINUM ALLOY BASE MATERIAL, AND COATED ARTICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating method for an aluminum base material and an aluminum alloy base material capable of imparting corrosion resistance equal to or above that by chromate treatment with a treating soln. which does not contain chromium, improving the adhesion with a coating film and also capable of sufficiently realizing the brightness of aluminum, and to provide a coated article with metallic luster on the surface coated by this coating method.

SOLUTION: As to this coating method for an aluminum base material and an aluminum alloy base material, an aluminum base material or an aluminum alloy base material is treated with an acidic soln. of pH 0.6 to 2.0 contg. 0.2 to 0.4 g/L ferric ions and sulfuric acid and is thereafter subjected to chemical conversion treatment with an acidic coating film chemically treating soln. of pH 1.5 to 4.0 contg. 0.01 to 0.125 g/L zirconium ions or titanium ions, 0.01 to 1.0 g/L phosphoric ions and 0.01 to 0.5 g/L fluorine ions, and, after that, coating is executed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-282251  
(P2000-282251A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
C 2 3 C 22/36		C 2 3 C 22/36	4 D 0 7 5
B 0 5 D 7/14	1 0 1	B 0 5 D 7/14	1 0 1 C 4 K 0 2 6
	3 0 1	7/24	3 0 1 A
B 2 1 D 53/26		B 2 1 D 53/26	
B 6 0 B 3/00		B 6 0 B 3/00	A
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平11-34448	(71) 出願人	000110251 トピー工業株式会社 東京都千代田区四番町 5 番地 9
(22) 出願日	平成11年 2 月12日 (1999. 2. 12)	(71) 出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北 2 丁目 1 番 2 号
(31) 優先権主張番号	特願平11-15167	(72) 発明者	清水 徹 東京都千代田区四番町 5 番地 9 トピー工業株式会社内
(32) 優先日	平成11年 1 月25日 (1999. 1. 25)	(74) 代理人	100086586 弁理士 安富 康男 (外 2 名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 アルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法並びに塗装物

## (57) 【要約】

【課題】 クロムを含まない処理液を用いてクロメート処理と同等以上の耐食性を付与することができ、塗膜との密着性を向上させ、かつ、アルミニウムの光輝性を充分に発揮させることができるアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法、並びに、該塗装方法により塗装された表面に金属光沢のある塗装物を提供する。

【解決手段】 アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5 g/Lを含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、その後、塗装するアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5 g/Lを含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、その後、塗装することを特徴とするアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項2】 アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、ホイールである請求項1記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項3】 化成処理により形成される被膜の重量は、5～50 mg/m<sup>2</sup>である請求項1又は2記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項4】 塗装は、粉体塗装である請求項1、2又は3記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項5】 アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5 g/Lを含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、次いで、オルガノアルコキシシラン0.1～1.0 g/Lを含んでなるpH10～12の水溶液で処理し、その後、塗装することを特徴とするアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項6】 アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、ホイールである請求項5記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項7】 化成処理により形成される被膜の重量は、5～50 mg/m<sup>2</sup>である請求項5又は6記載のアルミニウム又はアルミニウム合金の塗装方法。

【請求項8】 塗装は、溶剤塗装である請求項5、6又は7記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項9】 塗装は、粉体塗装である請求項5、6又は7記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法により塗装されたことを特徴とする塗装物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法並びに塗装物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】アルミニウム基材やアルミニウム合金基材は、素材自体に光輝性があり、軽量であるため、これらの特性を活かして、さまざまな分野で利用が拡大している。例えば、自動車のホイールは、鉄製のものが主流であったが、自動車の高級化、軽量化が要求されるようになってから、アルミニウム合金基材からなるアルミホイールの需要が高まっている。

【0003】一般に、アルミニウム基材は、上述した特性を有する一方、耐食性が不十分であるため、表面に傷等が存在すると糸錆が発生したり、表面に酸化膜ができやすい欠点がある。また、アルミニウム合金基材は、強度を高めるために添加した他の成分が不純物として表面に浮き上がってくる問題もあり、そのまま塗装すると塗膜との密着性が不十分となる場合がある。このため、これらの基材には、耐食性や密着性等の性能を向上させるために表面処理が施されている。

【0004】アルミホイールの表面処理法としては、脱脂を行った後、アルマイト法等の陽極酸化、着色処理、クロメート処理、MBV法、ペーマイト法等の化学被膜処理等が行われている。なかでも、塗膜の密着性や耐食性をより向上させることができるので、クロメート処理が好適に用いられている。

【0005】しかしながら、クロメート処理では、優れた耐食性を付与することができるものの、クロメート被膜がカーキ色に着色しているため、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面の光沢が被膜で隠されてしまう。このため、アルミホイールのように素材の光輝性が要求される用途では、クロムの付着量が制限され、十分な耐食性を付与することができない場合がある。

【0006】特開平5-179486号公報には、アルミホイールの表面をクロムイオンを含む酸性溶液を用い、陰極電解処理することにより、透明なクロメート被膜を形成する光輝性アルミホイールの無色クロメート被膜形成方法が開示されている。この方法では、クロメート被膜が透明であるため、基材の表面まで光線が透過し、素材の光輝性を阻害することがない。しかしながら、近年、クロムの有害性が指摘されるようになっており、クロムを含まない処理液を用いて処理することが望まれている。

【0007】現在のところ、クロムを含まない処理液を用いたノンクロメート処理も行われているが、この処理方法では、環境への安全性には問題はないが、クロメート処理と比較して耐食性が不十分であるため、十分な耐食性を付与するためには膜厚を大きくする必要があり、結果として、素材の光輝性が損なわれる。

【0008】特に、アルミホイールの塗装の場合には、高級感が重要視されているため、耐食性や密着性だけではなく、素材の光輝性を活かす必要があり、上述した処理方法では充分に対応することができなかった。

【0009】ところで、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材は、飲料用アルミ缶や食用アルミ缶としても用いられているが、これらの表面処理方法としては、酸洗、脱脂を行った後、化成処理、必要に応じて、後処理が行われている。

【0010】特公平3-50838号公報には、第2鉄イオン、硫酸及び／又は硝酸からなる表面洗浄剤が開示されている。このものは、ドロ잉・アンド・アイアニング(DI)加工されて製造される飲料用アルミ缶に適用するものであり、加工時にアルミニウム表面に付着する潤滑油とアルミニウム粉末とからなるスマットの除去のために用いられるものである。

【0011】特公昭56-33468号公報には、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン、りん酸イオン、フッ素イオンを含んでなるコーティング剤が開示されている。このものは、アルミ缶の腐食抵抗性、塗膜の密着性を向上させるために用いられるものである。

【0012】特開昭59-219478号公報には、反応性官能基を有するオルガノアルコキシシラン化合物を含んでなる水性後処理剤が開示されている。このものは、りん酸亜鉛による化成処理が施されたアルミニウム基材の表面に、耐食性や塗膜の密着性を向上させるために用いられるものである。

【0013】これらの技術は、クロムを含有しない処理剤を提供しており、環境衛生上好ましいものであるが、適用するアルミニウム基材やアルミニウム合金基材が、飲料用アルミ缶、食用アルミ缶等の光輝性を要求される用途に用いられるものではなく、耐食性や塗膜の密着性、更に、素材の光輝性が要求されるアルミホイルの塗装前処理方法としては充分な方法であるか否か不明であった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、クロムを含まない処理液を用いてクロメート処理と同等以上の耐食性を付与することができ、塗膜との密着性を向上させ、かつ、アルミニウムの光輝性を充分に発揮させることができるアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法、並びに、該塗装方法により塗装された表面に金属光沢のある塗装物を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5 g/Lを含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、その後、塗装するアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法で

ある。

【0016】また、本発明は、アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5 g/Lを含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、次いで、オルガノアルコキシシラン0.1～10 g/Lを含んでなるpH10～12の水溶液で処理し、その後、塗装するアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法である。

【0017】更に、本発明は、上記本発明のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法により塗装された塗装物である。以下に本発明を詳述する。

【0018】本発明は、アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、酸性溶液で処理した後、酸性被膜化成処理剤で化成処理し、その後、塗装することにより、アルミニウム基材及びアルミニウム合金基材を塗装する方法である。

【0019】上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材(例えば、AC4C若しくはAC4CH)としては、アルミホイルが好適である。本発明の塗装方法は、良好な耐食性、密着性を有する塗膜が得られるのみならず、表面の光輝性を保持することができるので、外観に光沢が要求されるアルミホイルに好適に適用することができる。

【0020】本発明において、上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材には、必要に応じて、脱脂処理が施される。上記脱脂処理としては特に限定されず、アルカリ脱脂洗浄等の通常のアルミニウム基材の処理に用いられている方法で行うことができる。上記脱脂処理の方法としては特に限定されないが、脱脂を効果的に行うために、浸漬法で行うことが好ましい。

【0021】上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、まず、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH0.6～2.0の酸性溶液で処理される。この工程は、酸洗の工程であり、アルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の表面の汚れや酸化膜を除去するためのものである。

【0022】上記第2鉄イオンは、上記酸性溶液中において、硫酸によるアルミニウムのエッチングを促進する役割を果たすものである。

【0023】上記第2鉄イオンの含有量は、上記酸性溶液中、0.2～0.4 g/Lである。0.20 g/L未満であると、エッチング速度の促進効果が小さく、エッチング不足を生じるおそれがあり、0.4 g/Lを超えると、アルミニウムの表面を不当にエッチングすることになるので、上記範囲に限定される。

【0024】上記第2鉄イオンの供給源としては特に限

定されず、例えば、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ 等の水溶性第2鉄塩； $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 等の水溶性第1鉄塩等を挙げることができる。なかでも、硫酸イオンを提供することができる $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{FeSO}_4$ を用いることが好ましい。

【0025】上記第2鉄イオンの供給源として、上記水溶性第1鉄塩を使用する場合には、上記水溶性第1鉄塩を配合した酸性水溶液に当量の酸化剤を添加し、必要量の第1鉄イオンを第2鉄イオンに酸化してから用いることが好ましい。

【0026】上記硫酸の含有量は、上記酸性溶液中、硫酸イオンとして10.6～12.4g/Lが好ましい。10.6g/L未満であると、アルミニウムの表面のエッチングが不充分となり、12.4g/Lを超えると、アルミニウムの表面を不当にエッチングすることとなる。

【0027】上記硫酸イオンの供給源としては特に限定されず、例えば、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{FeSO}_4$ 等を挙げることができる。

【0028】上記酸性溶液は、pH0.6～2.0である。pH0.6未満であると、アルミニウムの表面を不当にエッチングすることとなり、2.0を超えると、アルミニウムのエッチング速度が極端に低下するので、上記範囲に限定される。上記pHの調整は、上記硫酸イオンの供給源である $\text{H}_2\text{SO}_4$ で行うことが好ましい。

【0029】上記酸性溶液には、必要に応じて、フッ素イオン、界面活性剤等を添加してもよい。

【0030】上記酸洗は、一般に、処理温度30～75℃、好ましくは、35～45℃、処理時間1～5分、好ましくは、3分程度で行うことが好ましい。上記酸洗の方法としては特に限定されず、例えば、浸漬法、スプレー法等を挙げることができる。

【0031】上記酸洗により、アルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の表面の酸化被膜を効果的に除去するとともに、表面に浮き上がっているアルミニウム合金に含まれるアルミニウム以外の成分である不純物、例えば、Mg、Si、Cu等が偏析したもの等を除去することができる。このため、以下に詳述する化成処理を良好に行うことができる。

【0032】上記酸洗の処理が施されたアルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、通常、上記酸性溶液を後の工程へ持ち込まないために水洗される。上記水洗の方法としては特に限定されず、一般に金属の表面処理に用いられている方法で行うことができる。

【0033】本発明の塗装方法において、上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、上記酸洗の工程の後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125g/L、りん酸イオン0.01～1.0g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.5g/Lを

含んでなるpH1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理される。

【0034】上記ジルコニウムイオン又はチタニウムイオンは、上記酸性被膜化成処理剤において、被膜形成成分である。上記ジルコニウムイオン又はチタニウムイオンの含有量は、上記酸性被膜化成処理剤中、0.01～0.125g/Lである。0.01g/L未満であると、形成される被膜の重量が不足し、耐食性等の性能が不充分となり、0.125g/Lを超えると、形成される被膜の重量が多くなるために、被膜が厚膜となり、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の光輝性が損なわれるので、上記範囲に限定される。

【0035】上記ジルコニウムイオンの供給源としては特に限定されず、例えば、フルオロジルコネート、フルオロジルコネート酸等の可溶性フルオロジルコネート； $(\text{NH}_4)_2\text{ZrF}_6$ ；アルカリ金属フルオロジルコネート；フッ化ジルコニウム等を挙げることができる。

【0036】上記チタニウムイオンの供給源としては特に限定されず、例えば、フルオロチタネート、フルオロチタネート酸等の可溶性フルオロチタネート； $(\text{NH}_4)_2\text{TiF}_6$ ；アルカリ金属フルオロチタネート；フッ化チタン等を挙げることができる。

【0037】上記酸性被膜化成処理剤において、上記りん酸イオンは、被膜形成成分のひとつであり、形成される被膜の耐食性及び粘着性に寄与するものである。

【0038】上記りん酸イオンの含有量は、上記酸性被膜化成処理剤中、0.01～1.0g/Lである。0.01g/L未満であると、形成される被膜の重量が不足し、耐食性等の性能が不充分となり、1.0g/Lを超えると、被膜が厚膜となりすぎるので、上記範囲に限定される。

【0039】上記りん酸イオンの供給源としては特に限定されず、例えば、りん酸、りん酸アンモニウム、りん酸アルカリ金属塩等の酸溶液に可溶なりん酸化合物等を挙げることができる。なお、上記りん酸イオンの供給源としては、オルトリン酸を用いるのが望ましいが、メタりん酸、ピロりん酸、トリポリりん酸、次りん酸、これらの塩を使用してもよい。

【0040】上記フッ素イオンは、上記酸性被膜化成処理剤において、アルミニウムのエッチング剤としての役割をはたすものである。

【0041】上記フッ素イオンの含有量は、上記酸性被膜化成処理剤中、0.01～0.5g/Lである。0.01g/L未満であると、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面のエッチングが不充分となって、形成される被膜の重量が不足し、0.5g/Lを超えると、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面を不当にエッチングすることになり、該基材の表面が露に覆われたようなよい状態のものとなるので、上記範囲に限定される。

【0042】上記フッ素イオンの供給源としては、上記酸性被膜化成処理剤に可溶であり、アルミニウムと錯体を形成することができ、かつ、上記化成処理に対して反作用の効果を呈しないものであれば特に限定されず、例えば、フッ化水素酸、フッ化水素酸塩、フッ化硼酸等を挙げることができる。なお、上記フッ素イオンの供給源として、上述したジルコニウム又はチタンの錯体を用いる場合には、生成するフッ素イオンの量が不充分であるので、上記フッ素化合物を併用することが望ましい。

【0043】上記酸性被膜化成処理剤のpHは、1.5～4.0である。pHが1.5未満であると、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面を不当にエッチングすることになり、4.0を超えると、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面のエッチングが不充分となるので、上記範囲に限定される。好ましくは、pH 2.6～3.1である。

【0044】上記酸性被膜化成処理剤のpHの調整は、硝酸、水酸化アンモニウム、過塩素酸、硫酸等の上記化成処理に対して悪影響を与えない酸又は塩基を用いて行うのが好ましい。なお、硫酸を用いた場合、上記酸性被膜化成処理剤のpHは、2以上が好ましい。

【0045】上記化成処理において形成される被膜の重量は、5～50 mg/m<sup>2</sup> が好ましい。5 mg/m<sup>2</sup> 未満であると、耐食性等の性能が不充分であり、50 mg/m<sup>2</sup> を超えると、厚膜になりすぎてアルミニウムの光輝性が損なわれるおそれがあるだけでなく、かえって耐食性に劣る場合がある。

【0046】上記化成処理は、形成される被膜の重量が上記範囲となるように行えばよい。一般的には、処理温度35～45℃、処理時間40～50秒で行うのが好ましい。より好ましくは、40℃、45秒程度で処理する。上記化成処理の方法としては特に限定されず、例えば、浸漬法、スプレー法等を挙げることができる。

【0047】本発明において、上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、上記化成処理の後、水洗、乾燥され、塗装される。

【0048】上記塗装としては、塗膜との密着性を向上させるために、粉体塗装が好ましい。更に、本発明においては、塗装の前処理として酸洗を行っているので、粉体塗装を施しても塗膜の密着性に問題が生じない。

【0049】上記塗装に用いられる塗料としては特に限定されないが、アルミニウム基材表面及びアルミニウム合金基材表面の光輝性を保持するために、アクリル系のクリアー塗料を使用することが好ましい。

【0050】第2の本発明は、アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材を、第2鉄イオン0.2～0.4 g/L及び硫酸を含んでなるpH 0.6～2.0の酸性溶液で処理した後、ジルコニウムイオン又はチタニウムイオン0.01～0.125 g/L、りん酸イオン0.01～1.0 g/L、及び、フッ素イオン0.01～0.

5 g/Lを含んでなるpH 1.5～4.0の酸性被膜化成処理剤で化成処理し、次いで、オルガノアルコキシシラン0.1～10 g/Lを含んでなるpH 10～12の水溶液で処理し、その後、塗装するアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法である。

【0051】第2の本発明の塗装方法は、必要に応じて、脱脂を行った後、第1の本発明の塗装方法と同様にして、酸洗及び化成処理を行い、次いで、オルガノアルコキシシラン0.1～10 g/Lを含んでなるpH 10～12の水溶液で後処理を行う。上記後処理を行うことにより、化成被膜の表面に塗膜との密着性により優れた薄膜を形成することができ、より良好な塗装を行うことができる。

【0052】上記オルガノアルコキシシラン化合物は、上記水溶液中において、塗膜との密着性を高める作用を有する。上記オルガノアルコキシシラン化合物の含有量は、上記水溶液中、0.1～50 g/Lである。0.1 g/L未満であると、塗膜の密着性が不充分となり、50 g/Lを超えると、塗膜の密着性が不充分となり、塗膜が剥けて付着し、かさぶた状になって剥がれるおそれがあるので、上記範囲に限定される。

【0053】上記オルガノアルコキシシラン化合物としては、炭素-炭素二重結合、エポキシ基、メルカプト基及びアミノ基からなる群より選択される少なくとも1種の反応性官能基を有するオルガノアルコキシシラン化合物が好ましい。例えば、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等を挙げることができる。

【0054】上記水溶液のpHは、10～12である。pHが10未満であっても、12を超えても、溶液の安定性が悪く、効率的な後処理を行うことができないので、上記範囲に限定される。

【0055】上記後処理は、処理温度15～40℃、処理時間30～60秒で行うのが好ましい。

【0056】第2の本発明において、上記アルミニウム基材又はアルミニウム合金基材は、上記後処理後、水洗、乾燥され、塗装される。上記塗装としては、塗膜の密着性を高めるための後処理を行っているため、溶剤型塗装であっても、粉体塗装であっても、密着性の良好な塗膜を得ることができる。本発明においては、環境への安全性の点から粉体塗装が好ましい。

【0057】本発明のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法は、塗装の前処理として、酸洗-化成処理、又は、酸洗-化成処理-後処理を行った後、塗装を行うものである。これらの各工程は、本発明の塗装方法において、アルミニウムの光輝性を保持しつつ、耐食性及び塗膜の密着性に優れた塗装物を得るために重

要な役割を果たすものである。

【0058】すなわち、酸洗は、基材表面の不純物を除去するための工程であり、化成処理は、耐食性及び塗膜の密着性に優れた透明度の高い被膜を形成するための工程である。また、後処理を行う場合、後処理は、更に塗膜との密着性を高める薄膜を形成させるための工程である。

【0059】従って、この一連の工程を経ることにより、アルミニウム基材やアルミニウム合金基材の表面洗浄と、耐食性等の性能の付与とが順次行われ、最終的にアルミニウムの光輝性を保持し、かつ、耐食性等の性能も優れた塗装物が得られる。このようにして得られる塗装物もまた、本発明のひとつである。

【0060】また、本発明のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法は、化成処理において有害物質であるクロムを含んでいない処理液を用いているが、従来のノンクロメート処理とは異なり、クロメート処理と同等以上の性能を有する被膜を形成させることができる。従って、化成処理液を含む排水の処理負荷を軽減することができ、環境衛生上好ましい塗装方法である。

【0061】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0062】実施例1～5、比較例1～4アルミニウム合金(AC4C)を用いてアルミホイールを成型し、型枠から取り出した後、ショットブラスト法及び切削によって表面処理した。このものを基材として用い、脱脂を行った後、水洗を行い、以下に示した条件で酸洗処理、水洗、化成処理、水洗、後処理を行い、乾燥した後、塗装を行った。水洗は、水道水シャワーで行い、各工程は、すべてディップ方式で処理を行った。乾燥は、電気乾燥機で120℃、10分以上行った。各処理液の成分については、表1に示した。

【0063】(A) 脱脂

処理液：サーフクリーナー53(ノンエッチングタイプ)(日本ペイント社製)2%(w/v)

処理温度：50℃

処理時間：3分

(B) 酸洗処理

処理温度：40℃

処理時間：3分

(C) 化成処理

比較処理液：アルサーフ1000(日本ペイント社製)

(市販のクロミウムクロメート処理剤)

処理温度：40℃

処理時間：表1に示したとおり

【0064】(D) 後処理

処理温度：常温

処理時間：30秒

(E) 塗装

粉体系：パウダックスA400(アクリル系粉体塗料、日本ペイント社製)で下塗り後、スーパーラックAS70 11SV-14(アクリル系溶剤型塗料、日本ペイント社製)及びスーパーラック5000 AW-10(アクリル系溶剤型塗料、日本ペイント社製)で上塗り塗装

溶剤系：スーパーラックAS70 11SV-14(アクリル系溶剤型塗料、日本ペイント社製)及びスーパーラック5000 AW-10(アクリル系溶剤型塗料、日本ペイント社製)で塗装

【0065】得られた各塗装物について、被膜の重量を測定し、切削面及びショット面の耐水性試験、ソルトスプレー性試験、複合腐食試験、耐糸錆性試験を行った。結果を表1に示した。

被膜量の測定

ジルコニウム又はクロムの付着量として、蛍光X線にて分析した。

耐水性試験

塗膜に2mm角で基準目状にカットを入れ、60℃で72時間水に浸漬した後、カット部にニチバンテープを貼り、剥がした後のテープへの付着数を測定した。

○：0/100

×：1/100以上

【0066】ソルトスプレー性試験

塗膜にクロスカットを入れ、塩水を1200時間噴霧した後、クロスカット部の片側の錆幅を測定した。

複合腐食試験

塗膜にクロスカットを入れ、塩水噴霧17時間→強制乾燥3時間→塩水浸漬2時間→自然乾燥(室温)2時間のサイクル〔CCT(cycle corrosion test)サイクル〕を60サイクル行い、クロスカット部の片側の錆幅を測定した。

耐糸錆性試験

塗膜にクロスカットを入れ、塩水噴霧24時間→湿潤(湿度85%、40℃)120時間→自然乾燥(室温)24時間のサイクルを12サイクル行い、クロスカット部の片側の錆幅を測定した。

【0067】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
酸洗	FeSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O (g/L)	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	—	—	0.81	—
	98% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (g/L)	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	—	—	12.1	—
	pH	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	—	—	0.9	—
化成	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ZrF <sub>6</sub> (g/L)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	—	—	0.12
	75% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (g/L)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	—	—	0.10
	55% HF (g/L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	—	—	0.02
	42% HBF <sub>4</sub> (g/L)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	—	—	0.16
	K <sub>2</sub> ZrF <sub>6</sub> (g/L)	—	—	—	—	—	—	3.38	3.39	—
	CrCl <sub>3</sub> (g/L)	—	—	—	—	—	—	0.02	0.02	—
	pH	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.6	2.6	3.5
	処理時間	45秒	45秒	45秒	45秒	90秒	45秒	2分	2分	90
	150/180/200/220化合物 (g/L)	—	0.5	1.0	—	—	1.5	0.5	—	—
	pH	—	10.4	10.5	—	—	10.5	10.4	—	10.4
塗料系		溶剤系	粉体系	粉体系	粉体系	溶剤系	粉体系	粉体系	粉体系	粉体系
被覆量 (mg/m <sup>2</sup> ) (切剥面)		30	30	30	30	60	15	8(Cr)	13(Cr)	30
耐水性 切剥面/フロント面		○	○	○	○	○	○	○	○	○
SST 片割 (mm) 切剥面/フロント面		0.7/1.0	0/0	0.2/0	0/1.0	0.5/0.8	0.2/0.5	1.3/3.0	0/0	0/1.5
CCY 片割 (mm) 切剥面/フロント面		1.0/1.0	0/1.0	0/1.0	0/0	1.0/1.0	0/1.0	0/0	0/0	0/1.5
耐食性試験 片割 (mm) 切剥面/フロント面		0/3	0/2.5	0/0	0/0	0/5.5	0/4.5	0/1.0	0/1.0	0/4.0

【0068】表中、オルガノアルコキシシラン化合物は、(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O)<sub>3</sub>SiC<sub>3</sub>H<sub>6</sub>NH<sub>2</sub> (γ-アミノプロピルトリエトキシシラン)である。

【0069】以上の結果より、酸洗処理及び化成処理を行ったものは、耐食性及び塗膜の密着性が良好であり、従来のクロメート処理と同等以上の性能を有することが判った。また、ノンクロメートの場合には、酸洗処理が必要であることが判った。

【0070】

【発明の効果】本発明のアルミニウム基材及びアルミニ

ウム合金基材の塗装方法は、上述のとおりであるので、有害なクロムを含んだ処理剤を用いることなく、耐食性、塗膜の密着性等の性能に優れ、アルミニウムの光輝性を保持することができる塗膜を形成することができる。

【0071】また、本発明の塗装物は、本発明のアルミニウム基材及びアルミニウム合金基材の塗装方法により塗装されているので、耐食性、塗膜の密着性に優れ、かつ、アルミニウムの光輝性が保持されており、高級感が要求される用途に好適に用いることができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
C23C 22/82

識別記号

F I  
C23C 22/82

テーマコード(参考)

(72)発明者 佐藤 隆行  
東京都千代田区四番町5番地9 トビー工業株式会社内

(72)発明者 小栗 立也  
東京都千代田区四番町5番地9 トビー工業株式会社内

(72)発明者 前辻 啓志  
大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ベイント株式会社内

(72)発明者 野部 一夫  
大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ベイント株式会社内

Fターム(参考) 4D075 B873X B876X CA13 CB04  
DB07 DC13 EA02 EB01  
4K026 AA09 AA21 BA01 BA03 BA12  
BB06 BB08 CA13 CA18 CA23  
CA28 DA16 EA10 EA12 EB07  
EB08